

10/533134  
Rec'd PCI/PTO 29 APR 2005  
PCT/JP 2004/011243

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

06.08.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

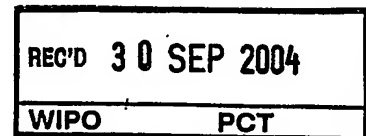
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 3 年 1 0 月    6 日  
Date of Application:

出 願 番 号      特 願 2 0 0 3 - 3 4 7 4 7 1  
Application Number:

[ST. 10/C]:      [J P 2 0 0 3 - 3 4 7 4 7 1]

出      願      人      株式会社村田製作所  
Applicant(s):

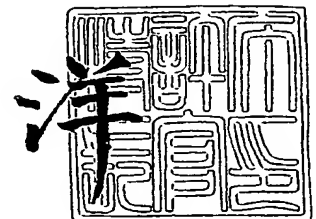


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年    9 月 1 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 8 4 2 7 7

【書類名】 特許願  
【整理番号】 20030332  
【提出日】 平成15年10月 6日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 H01P 1/02  
【発明者】  
    【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号  
                        株式会社村田製作所内  
                        永井 智浩  
    【氏名】  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000006231  
    【氏名又は名称】 株式会社村田製作所  
【代理人】  
    【識別番号】 100084548  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 小森 久夫  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 013550  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9004875

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

互いに偏波面が異なる第 1・第 2 の矩形伝搬路と、当該第 1・第 2 の矩形伝搬路を接続する接続部とを備え、

前記接続部は第 1・第 2 の矩形伝搬路の電磁波伝搬方向に一定の線路長を有し、第 1 または第 2 の矩形伝搬路から入射する電磁波の電界を集中させて、伝搬する電磁波の偏波面を旋回させる、内部に対向して突出する突出部を備えたことを特徴とするツイスト導波管。

**【請求項 2】**

前記接続部の第 1・第 2 の矩形伝搬路の電磁波伝搬方向に延びる中心軸を取り囲む内周面が、第 1 の矩形伝搬路の H 面と E 面にそれぞれ略平行な面を備え、当該面により階段形状をなすとともに H 面に平行な面と E 面に平行な面との衝合部で前記突出部を構成し、且つ階段の昇降傾斜の向きが第 2 の矩形伝搬路の H 面の傾斜方向に傾くようにした請求項 1 に記載のツイスト導波管。

**【請求項 3】**

前記突出部を 2 箇所にて設け、該突出部同士の間を第 1 の矩形伝搬路の E 面より第 2 の矩形伝搬路の E 面方向へ傾けた請求項 2 に記載のツイスト導波管。

**【請求項 4】**

前記接続部の電磁波伝搬方向の線路長を伝搬させるべき電磁波の周波数における管内波長の略 1/2 にした請求項 1～3 のいずれかに記載のツイスト導波管。

**【請求項 5】**

前記接続部を電磁波伝搬方向に沿って複数箇所に配置した請求項 1～4 のいずれかに記載のツイスト導波管。

**【請求項 6】**

請求項 1～5 のいずれかに記載のツイスト導波管と、該ツイスト導波管の第 1 または第 2 の矩形伝搬路に接続したアンテナとを備えた無線装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】ツイスト導波管および無線装置

【技術分野】

【0001】

この発明は、2つの矩形伝搬路を伝搬する電磁波の偏波面を旋回させるツイスト導波管に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、最も一般的なツイスト導波管として、図14に示すよう文字通り矩形導波管をねじった構造の装置が用いられている。しかし、このような構造のツイスト導波管では急激なねじり加工を施すことができないので、電磁波の伝搬方向に所定の長さが必要であり、しかも連結部分に広い空間が必要となる。そこで、これを解消するものとして特許文献1が示されている。図15はその特許文献1のツイスト導波管の構成を示している。ここで第1の矩形導波管1に対して第2の矩形導波管2を所定角度だけ傾けて取り付け、この第1の矩形導波管と第2の矩形導波管2との間に、所定周波数を通過中心周波数とする共振窓またはフィルタ窓3を、偏波面が上記所定角度の1/2だけ傾けた状態で取り付けている。

【特許文献1】特開昭62-23201号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところが、図15に示したような構造ではW帯(75~110GHz)のような高周波では共振窓またはフィルタ窓の寸法が極端に小さくなって、その加工が困難になること、共振を利用するので利用可能な周波数帯域が狭くなること、といった問題が生じる。

【0004】

この発明の目的は、上述の問題を解消して、偏波面の旋回に要する空間を広くすることなく、且つ利用可能な周波数帯域を広く確保できるようにしたツイスト導波管およびそれを備えた無線装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

この発明のツイスト導波管は、互いに偏波面が異なる第1・第2の矩形伝搬路と、当該第1・第2の矩形伝搬路を接続する接続部とを備え、前記接続部が第1・第2の矩形伝搬路の電磁波伝搬方向に一定の線路長を有し、第1または第2の矩形伝搬路から入射する電磁波の電界を集中させて、伝搬する電磁波の偏波面を旋回させる、内部に対向して突出する突出部を備えたことを特徴としている。

【0006】

またこの発明のツイスト導波管は、前記接続部の第1・第2の矩形伝搬路の電磁波伝搬方向に延びる中心軸を取り囲む内周面が、第1の矩形伝搬路のH面とE面にそれぞれ略平行な面を備え、当該面により階段形状をなすとともにH面に平行な面とE面に平行な面との衝合部で前記突出部を構成し、且つ階段の昇降傾斜の向きが第2の矩形伝搬路のH面の傾斜方向に傾くようにしたことを特徴としている。

【0007】

またこの発明のツイスト導波管は、前記突出部を2箇所に設け、該突出部同士のなす面を第1の矩形伝搬路のE面より第2の矩形伝搬路のE面方向へ傾けたことを特徴としている。

【0008】

またこの発明のツイスト導波管は、前記接続部の電磁波伝搬方向の線路長を伝搬させるべき電磁波の周波数における管内波長の略1/2にしたことを特徴としている。

【0009】

さらに、この発明のツイスト導波管は、前記接続部を電磁波伝搬方向に沿って複数箇所

に配置したことを特徴としている。

#### 【0010】

この発明の無線装置は、上述のいずれかの構造を備えたツイスト導波管と、その第1または第2の矩形伝搬路に接続したアンテナとを備えたことを特徴としている。

#### 【発明の効果】

##### 【0011】

この発明によれば、第1・第2の矩形伝搬路の接続部に、内部に対向して突出する突出部を設けたことにより、第1または第2の矩形伝搬路から入射する電磁波の電界が、その突出部に集中して、接続部を伝搬する電磁波の偏波面が旋回する。このことにより、接続部で第1の矩形伝搬路から第2の矩形伝搬路の方向へ、または第2の矩形伝搬路から第1の矩形伝搬路の方向へ偏波面を旋回させることができる。この構造では、図15に示したような共振窓やフィルタ窓を用いないので広帯域特性が得られる。また矩形導波管の全体のひねり構造によって偏波面を旋回させるものではないので、狭い空間内で電磁波の偏波面を旋回させることができる。

##### 【0012】

またこの発明によれば、接続部の内周面が第1の矩形伝搬路のH面とE面にそれぞれ略平行な面を備え、H面に平行な面とE面に平行な面との衝合部で前記突出部を構成する階段形状をなしているもので、しかも階段の昇降傾斜の向きを第2の矩形伝搬路のH面の傾斜方向に傾くようにしているので、各部を平面のみで構成でき、また多くの平行面で構成でき、第1・第2の矩形伝搬路と共に接続部の加工が容易となり、製造コストが削減できる。その結果低コスト化が図れる。

##### 【0013】

またこの発明によれば、2箇所の突出部同士のなす面が第1の矩形伝搬路のE面より第2の矩形伝搬路のE面方向へ傾いていることにより、わずか2つの突出部を形成するだけで接続部を伝搬する電磁波の偏波面を旋回させることができ、全体形状の簡素化により製造コストを更に抑えることができる。

##### 【0014】

またこの発明によれば、前記接続部の電磁波伝搬方向の寸法を伝搬させるべき電磁波の周波数における管内波長の略1/2にしたことにより、管内波長に対応する周波数で接続部と第1・第2の矩形伝搬路との整合がとれる。すなわち、第1の矩形伝搬路と接続部との境界での反射係数と、第2の矩形伝搬路と接続部との境界での反射係数とを逆極性の関係にしておくことによって、2つの反射波が逆位相で重ね合わされるので両反射波が相殺されて反射損失が抑えられる。

##### 【0015】

さらにこの発明によれば、前記接続部を電磁波伝搬方向に沿って複数箇所に配置したことにより、1段の接続部では偏波面の旋回角度が稼げない場合でも、全体に大きな旋回角度をもたせることができる。しかも、接続部と第1・第2の矩形伝搬路との境界部分での形状の違いを小さくできるので反射損失も抑えられる。

##### 【0016】

またこの発明によれば、送受信信号を伝搬する伝搬路の偏波面とは異なった偏波面で電磁波を送受波でき、例えば水平面に対して所定角度だけ偏波面を傾けた電磁波を送受波する無線装置を容易に構成できるようになる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0017】

第1の実施形態に係るツイスト導波管の構成を図1～図3を基に説明する。

図1はツイスト導波管の内面（電磁波伝搬路部分）の立体構造を示す斜視図である。このツイスト導波管110は、この発明に係る第1の矩形伝搬路に相当する第1の矩形導波管10、この発明に係る第2の矩形伝搬路に相当する第2の矩形導波管20、および接続部30とから構成している。第1の矩形導波管10および第2の矩形導波管20はそれぞれ電磁波伝搬方向に垂直な断面での長辺をH面、短辺をE面としてTE10モードの電磁

波を伝搬する。ここで、H面は磁界のループ面に平行な面、E面は電界の向きに平行な面である。第1の矩形導波管10、第2の矩形導波管20、接続部30のそれぞれの電磁波伝搬方向の中心軸oは同一の直線上にある。

#### 【0018】

第1の矩形導波管10のH面を水平面に平行、E面を鉛直線に平行な向きであるとする、第2の矩形導波管20のH面とE面は電磁波伝搬方向の中心軸の軸回りにそれぞれ45°傾いている。

#### 【0019】

接続部30は第1・第2の矩形導波管10、20の電磁波伝搬方向に一定の線路長を有し、第1の矩形導波管10または第2の矩形導波管20から入射する電磁波の偏波面を旋回させ、第1の矩形導波管10の偏波面と第2の矩形導波管20の偏波面との変換を行う。

#### 【0020】

図2は図1に示した各部の電磁波伝搬方向に垂直な面での断面図である。但し、図1に示した場合と同様に、電磁波伝搬路の内部空間のみを示している。(A)は第1の矩形導波管10部分の断面図、(C)は第2の矩形導波管20部分の断面図、(B)は接続部30部分の断面図である。図中の多数の微小な三角形のパターンはこのツイスト導波管を伝搬するTE10モードの電磁波の電界の分布を示している。すなわち三角形パターンの向きが電界の方向、その大きさと濃度が電界の大きさを表している。(A)、(C)において、「H」はH面、「E」はE面をそれぞれ表している。(A)、(C)に示すように、TE10モードの電磁波はE面に平行な方向を向き、導波管の中央部ほどその電界強度が高い。上述したように、第1の矩形導波管10、第2の矩形導波管20、接続部30のそれぞれの電磁波伝搬方向の中心軸oは同一の直線上にある。

#### 【0021】

図2の(B)において、接続部30には、内部に対向して突出する突出部31a、32aと31b、32bを設けている。この接続部30の内周面は、第1の矩形導波管10のH面に平行な面Sh01、Sh02、Sh03、Sh11、Sh12、Sh13と、第1の矩形導波管10のE面に平行な面Sv01、Sv02、Sv11、Sv12、Sv10、Sv20とから構成している。これらのH面に平行な面とE面に平行な面とによって階段形状をなしている。そして、この階段の昇降傾斜の向きが第2の矩形導波管20のH面の傾斜方向に傾くように構成している。この例では、階段の昇降傾斜の傾きを第2の矩形導波管20のH面の傾斜角の略1/2の22.5°にしている。

#### 【0022】

上記第1の矩形導波管10のH面に平行な面とE面に平行な面との衝合部が上記突出部31a、32a、31b、32bを構成している。このように接続部30の内側に突出する突出部31a、32a、31b、32b部分に電界が集中する。そのため、接続部30の図における上面の突出部と下面の突出部との間に電界の向きが生じ、この接続部30における電磁波の偏波面が傾き、この接続部30を伝搬する電磁波の偏波面を旋回させることになる。

#### 【0023】

図1・図2において、導波管10と導波管20とは偏波面が異なるだけで断面形状が一致するので、導波管10から接続部30を見たときの反射係数と導波管20から接続部30を見たときの反射係数は、接続部30の突出部の高さや突出部の幅を調節することによって比較的容易に等しくすることができる。導波管10から接続部30を見たときの反射係数と導波管20から接続部30を見たときの反射係数が等しいということは、導波管10から接続部30を見たときの反射係数と接続部30から導波管20を見たときの反射係数が逆極性で大きさが等しいということである。

#### 【0024】

このとき、接続部30の線路長を管内波長の1/2とすると、導波管10から導波管20へ電磁波が伝搬するとして、導波管10と接続部30との境界での反射波と、接続部30

0と導波管20との境界での反射波は1波長ずれて重なる。逆極性の反射波がそのまま重ね合わされるので、反射波は互いに打ち消しあって抑制される。

#### 【0025】

図3は上述したように2つの反射係数の極性が逆極性である場合のツイスト導波管の反射損失の周波数特性を示している。図3の太線は接続部の線路長を設計周波数での管内波長の $1/2$ とした場合の特性である。細線は比較例であり、線路長を設計周波数での管内波長の $1/4$ とした場合の特性である。このように接続部の線路長が管内波長の $1/4$ であれば、第1・第2の矩形導波管と接続部との間の境界面でそれぞれ生じる反射のために $-9\text{ dB}$ 程度の大きな反射損失が生じる。一方、接続部30の線路長を設計周波数での管内波長の $1/2$ とすれば、第1の矩形導波管10と接続部30との間で生じる反射波と、第2の矩形導波管20と接続部30との接続部で生じる反射波とが相殺されて反射損失が最も小さくなる。このツイスト導波管の設計周波数は $76.6\text{ GHz}$ であり、太線で示すように設計周波数で $-60\text{ dB}$ という極めて低反射損失特性が得られる。伝搬する電磁波の周波数がこの設計周波数からずれるほど反射損失が大きくなるが、 $76\sim77\text{ GHz}$ の比較的広い周波数帯域で $-40\text{ dB}$ 以下の低反射損失特性が得られることがわかる。

#### 【0026】

図4は第2の実施形態に係るツイスト導波管の構成を示す図である。(A)、(B)はそれぞれ形状の異なるツイスト導波管の接続部の電磁波伝搬方向に垂直な面での断面図である。図1、図2に示した例では、内部に対向して突出する突出部の組を2組(4つの突出部)を設けたが、(A)の例では3組の突出部(6つの突出部)を設けている。また(B)では5組の突出部(10個の突出部)を設けている。このように、接続部30の設ける突出部の数は任意である。

#### 【0027】

図5は第3の実施形態に係るツイスト導波管の構成を示している。この例では、第2の矩形導波管20のH面が第1の矩形導波管10のH面に対して $15^\circ$ 傾いている。したがって、接続部30ではそこを伝搬する電磁波の偏波面を $15^\circ$ 旋回させる。このように旋回角度が小さければ接続部30の階段形状部分の昇降傾斜の角度も小さくなるので、階段の各段差は小さくなる。これとは逆に旋回角度を大きくする場合には接続部30の階段形状部分の昇降傾斜の角度を大きくし、階段の段差も大きくすることになる。

#### 【0028】

次に第4の実施形態に係るツイスト導波管について図6・図7を基に説明する。

これまでに示した各図では、電磁波伝搬路の内面形状のみを示したが、具体的には切削加工などにより溝を形成した複数の金属ブロックを組み合わせてツイスト導波管を構成することができる。図6はその3つの例について示している。これらはいずれも接続部の電磁波伝搬方向に垂直な面での断面図である。図中の破線は金属ブロック同士の接合面(分割面)である。この接続部と第1・第2の矩形導波管との関係は図1・図2に示したものと同様である。(A)、(C)はいずれも第1の矩形導波管のH面に平行な面を分割面としている。特に(A)では金属ブロック101に加工する溝内面の面数が小さくなるように分割面を定めている。また(C)では上下の金属ブロック100、101に設ける溝が対称性をなすように接続部の中央を分割面としている。

#### 【0029】

(B)の例では第1の矩形導波管のE面に平行な面を分割面とし、且つ上下の対向する突出部が同じ分割面に含まれるように各分割面を配置している。この構造によれば各金属ブロック100、101、102に設ける溝形状が単純となり、その加工が容易となる。

#### 【0030】

図7は図6の(A)に示した構造を採用する場合の第1・第2の矩形導波管部分を含めた各部の断面図である。図7の(D)はこのツイスト導波管の分解斜視図である。(A)はその第1の矩形導波管10部分の断面図、(B)は接続部30部分の断面図、(C)は第2の矩形導波管20部分の断面図である。

上部の金属ブロック101と下部の金属ブロック100には第1の矩形導波管10と接

続部 30 を構成するための溝をそれぞれ形成している。下部の金属ブロック 100 には第 2 の矩形導波管 20 を構成するための突出部を一体的に設けている。上部の金属ブロック 101 にはこの突出部 102 が嵌入する凹部を形成している。

#### 【0031】

このように分割面を定めることによって、第 1 の矩形導波管 10 と接続部 30 部分について金属ブロック 100, 101 に設ける溝の形状を単純化でき、その製造が容易となる。

#### 【0032】

図 8 は第 5 の実施形態に係るツイスト導波管の構成を示す斜視図である。図 1・図 5 などに示した例では第 1・第 2 の矩形導波管 10, 20 を同一サイズの導波管としたが、この両者を異なったサイズの導波管としてもよい。図 8 に示す例では、第 1 の矩形導波管 10 は 2.54 mm × 1.27 mm の W 帯 (75 ~ 110 GHz) 用矩形導波管、第 2 の矩形導波管 20 は 3.10 mm × 1.55 mm の V 帯 (50 ~ 75 GHz) 用矩形導波管である。

#### 【0033】

75 GHz 帯の信号を扱う場合には W 帯の矩形導波管と V 帯の矩形導波管のいずれをも用いることができるが、この図 8 に示したように、接続部 30 の階段の昇降傾斜の方向に H 面が傾く第 2 の矩形導波管 20 を第 1 の矩形導波管 10 よりサイズの大きな導波管としたことにより、接続部 30 と第 2 の矩形導波管 20 との間の形状変化が小さくなり、その境界での反射を小さく抑えることができる。

#### 【0034】

図 9 の第 6 の実施形態に係るツイスト導波管の主要部の構成を示す図である。この例は対向する一対の (2 つの) 突出部 31, 32 を設けた例である。(A), (B) のいずれも接続部 30 の階段形状の昇降傾斜の向きが第 2 の矩形導波管の H 面の傾斜方向に傾いていることによって電磁波の偏波面の旋回効果が生じる。しかし、(A) では第 1 の矩形導波管の E 面に平行な向きに 2 つの突出部 31, 32 が対向しているので、この 2 つの突出部 31, 32 による電界集中箇所が第 1 の矩形導波管の E 面に平行となって、この接続部 30 を伝搬する電磁波の偏波面を第 2 の矩形導波管の偏波面方向に旋回させる能力は小さい。これに対して、(B) の例では互いに対向する突出部 31, 32 同士のみならず第 1 の矩形導波管の E 面より第 2 の矩形導波管の E 面方向へ傾けているので、この 2 つの突出部 31, 32 部分に集中する電界向きが第 2 の矩形導波管の E 面方向へ傾く。したがって、第 1 の矩形導波管から入射した電磁波が接続部 30 を伝搬する際、電磁波は第 2 の矩形導波管の E 面方向へ効率よく旋回することになる。このようにして 1 組の突出部であっても電磁波偏波面の旋回効果をもたせることができる。

#### 【0035】

次に第 7 の実施形態に係るツイスト導波管について図 10・図 11 を参照して説明する。

図 10 はツイスト導波管の全体形状の斜視図と各部の電磁波伝搬経路に垂直な面での断面図である。(A) は電磁波伝搬経路の立体構造を示す斜視図であり、六面体形状の稜線 R はこの導波路部分を構成する金属ブロックの外形を示している。第 1 の矩形導波管 10 と第 2 の矩形導波管 20 との間には接続部 30 を構成しているが、この例では接続部 30 を第 1 の接続部 30 a と第 2 の接続部 30 b とで構成している。図 10 の (B) は第 1 の矩形導波管 10 部分の断面図、(C) は第 1 の接続部 30 a 部分の断面図、(D) は第 2 の接続部 30 b 部分の断面図、(E) は第 2 の矩形導波管 20 部分の断面図である。図中に示した各部の寸法の単位はいずれも [mm] である。また第 1 の接続部 30 a の電磁波伝搬方向の線路長は 1.46 mm、第 2 の接続部 30 b の電磁波伝搬方向の線路長は 1.33 mm としている。この第 1・第 2 の接続部 30 a, 30 b の合計線路長は第 1・第 2 の接続部を伝搬させるべき電磁波の周波数における管内波長の 1/2 である。また第 1 の矩形導波管 10 と第 1 の接続部 30 a との境界部分の反射係数の極性と、第 2 の矩形導波管 20 と第 2 の接続部 30 b との境界部分の反射係数の極性を逆の関係にしている。その



ため、上記2つの境界部分で生じる2つの反射波が相殺され、低反射損失特性が得られる。

#### 【0036】

このように接続部を2段階にすることによって、各段での偏波面の旋回角度は小さくすみ、各境界での反射損失も小さくなる。その結果、全体に低反射損失特性を有するツイスト導波管を構成できる。しかも、接続部全体の線路長を管内波長の $1/2$ にしたことによって全体に大型化することもない。

#### 【0037】

なお、この第1・第2の接続部30a, 30bのそれぞれの線路長を、そこを伝搬させるべき電磁波の周波数における管内波長の $1/2$ としてもよい。そのことによって更なる低反射損失特性が得られる。

#### 【0038】

第2の矩形導波管20の第1の矩形導波管10に対する各面の傾斜角は $45^\circ$ であり、それに合わせて第1の接続部30aの階段部分の昇降傾斜の傾きを約 $15^\circ$ 、第2の接続部30bの階段形状の昇降傾斜の傾きを約 $30^\circ$ としている。このようにして第1・第2の接続部30a, 30bでそれぞれ電磁波の偏波面を約 $22.5^\circ$ ずつ旋回させ、合わせて $45^\circ$ 旋回する特性を得ている。

#### 【0039】

図11は図10に示したツイスト導波管のSパタメータの周波数特性を示している。透過特性S21は $71\sim 81\text{GHz}$ 以上に亘って $-0.5\text{dB}$ より低損失特性が得られている。また同様の広い周波数帯域に亘って $-25\text{dB}$ 以下の低反射特性が得られている。

#### 【0040】

次に第8の実施形態とミリ波レーダの構成を図12・図13を参照して説明する。

図12はこのミリ波レーダに用いる誘電体レンズアンテナの構成を示す斜視図である。

(A)はその1次放射器部分を示している。ここで矩形ホーン21がこの発明に係る第2の矩形伝搬路に相当する。この矩形ホーン21と第1の矩形導波管10との間に第1・第2の接続部30a, 30bからなる接続部30を設け、この接続部30で、そこを伝搬する電磁波の偏波面を旋回させるようにしている。このようにして第1の矩形導波管10、接続部30、および矩形ホーン21によって1次放射器110'を構成している。

#### 【0041】

(B)は誘電体レンズアンテナの構成を示している。このように1次放射器110'の矩形ホーン21を誘電体レンズ40の焦点位置付近に配置し、且つ誘電体レンズ40との相対位置を変位させることによって送受波ビームのスキャニングを行うように構成している。この例では1次放射器に矩形ホーンを用いたが、その他に円形ホーン、パッチアンテナ、スロットアンテナ、誘電体ロッドアンテナ等を用いることができる。

#### 【0042】

図13は上記誘電体レンズアンテナを用いたミリ波レーダの信号系の構成を示すブロック図である。図13において、VCO51は、ガンダイオードまたはFETとバラクタダイオード等を用いた電圧制御発振器であり、発振信号をNRDガイドを経由してLo分岐カプラ52へ与える。Lo分岐カプラ52は、送信信号の一部をローカル信号として取り出すNRDガイドからなる方向性結合器である。サーキュレータ53は、NRDガイドサーキュレータであり、送信信号を誘電体レンズアンテナの1次放射器としての矩形ホーン21へ与え、また矩形ホーン21からの受信信号をミキサ54へ伝送する。ミキサ54はサーキュレータ53からの受信信号と上記ローカル信号とを混合して中間周波の受信信号Rxを出力する。図外の信号処理回路は、1次放射器110'の矩形ホーン21の位置を変位させる機構を制御するとともにVCO51の変調信号Txと受信信号Rxとの関係から、物標までの距離と相対速度を検知する。なお、1次放射器110'の第1の矩形導波管10以外の伝送線路としては上記NRDガイド以外にMSLを用いてもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0043】

【図 1】第 1 の実施形態に係るツイスト導波管の電磁波伝搬路部分の立体構造を示す斜視図

【図 2】同ツイスト導波管の各部の構造および電磁波の電界分布を示す断面図

【図 3】同ツイスト導波管の反射損失の周波数特性を示す図

【図 4】第 2 の実施形態に係るツイスト導波管の接続部の断面図

【図 5】第 3 の実施形態に係るツイスト導波管の電磁波伝搬路部分の立体構造を示す斜視図

【図 6】第 4 の実施形態に係るツイスト導波管の接続部の 3 つの構造を示す断面図

【図 7】第 4 の実施形態に係るツイスト導波管の各部の構造を示す断面図

【図 8】第 5 の実施形態に係るツイスト導波管の電磁波伝搬路部分の立体構造を示す斜視図

【図 9】第 6 の実施形態に係るツイスト導波管の接続部の構造を示す断面図

【図 10】第 7 の実施形態に係るツイスト導波管の電磁波伝搬路部分の立体構造および各部の断面構造を示す図

【図 11】同ツイスト導波管の S パラメータの周波数特性を示す図

【図 12】第 8 の実施形態に係るミリ波レーダの 1 次放射器および誘電体レンズアンテナの構成を示す図

【図 13】同ミリ波レーダの信号系の構成を示すブロック図

【図 14】従来のツイスト導波管の構造を示す斜視図

【図 15】特許文献 1 のツイスト導波管の構造を示す図

【符号の説明】

【0044】

o—中心軸

10—第 1 の矩形導波管

20—第 2 の矩形導波管

21—矩形ホーン

30—接続部

31, 32—突出部

40—誘電体レンズ

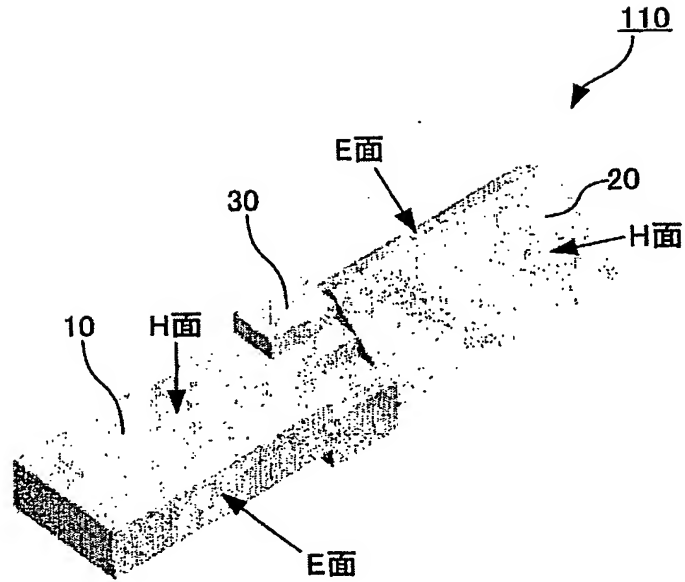
100, 101, 102—金属ブロック

110—ツイスト導波管

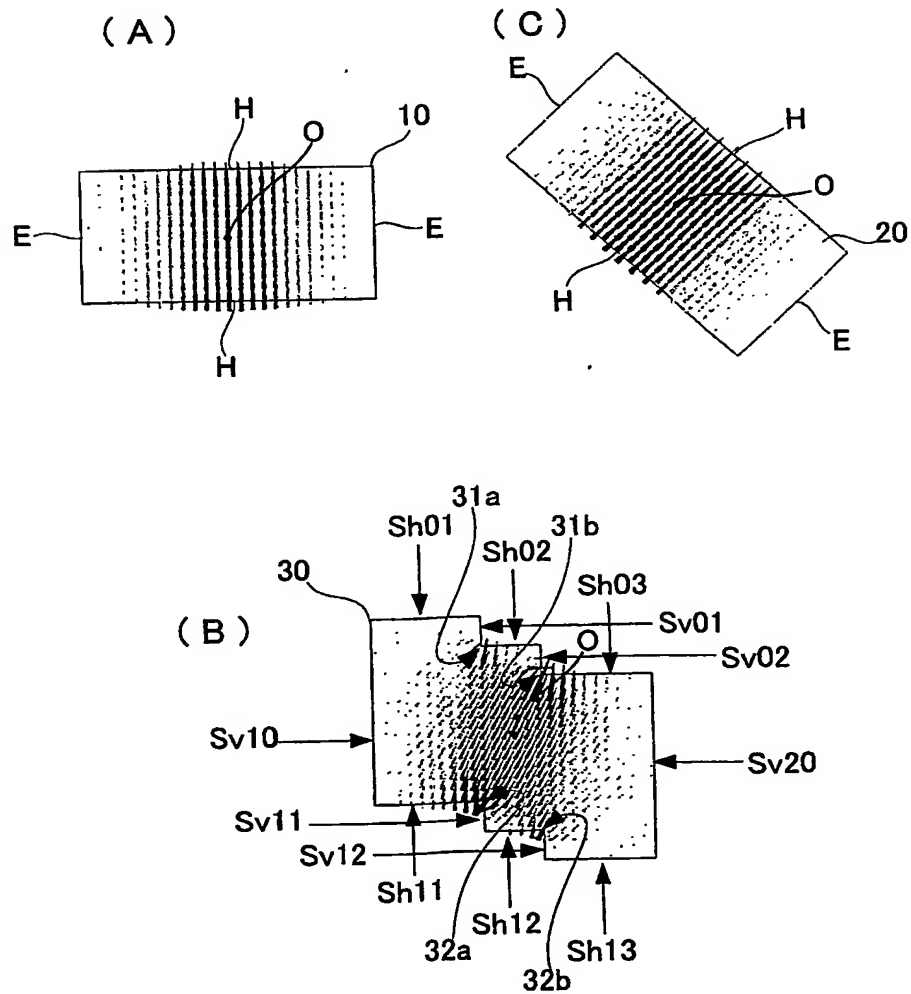
110'—1 次放射器

R—稜線

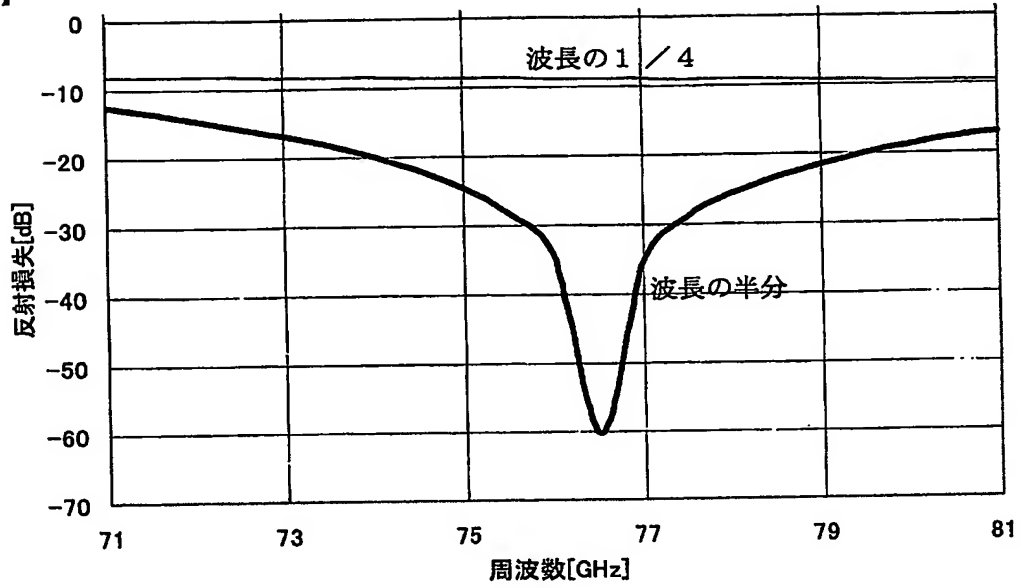
【書類名】 図面  
【図 1】



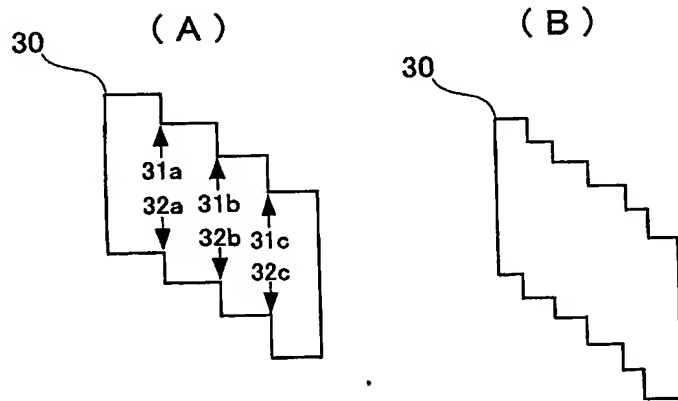
【図 2】



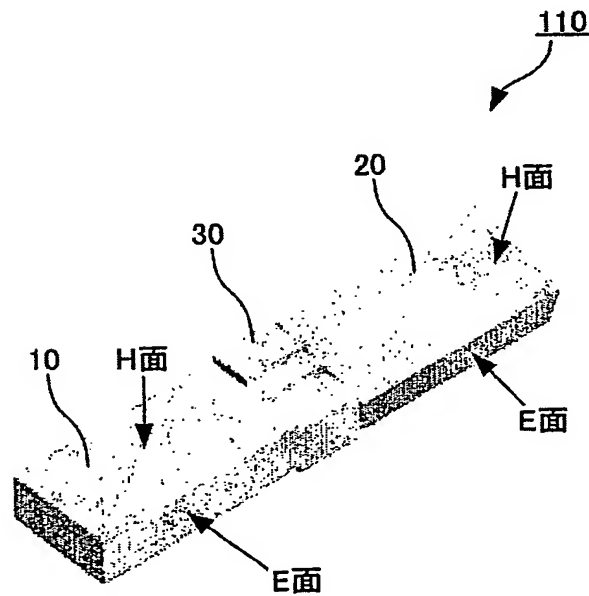
【図 3】



【図 4】

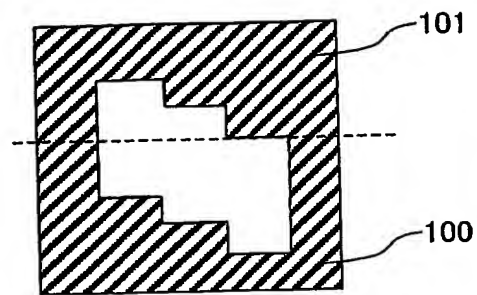


【図 5】

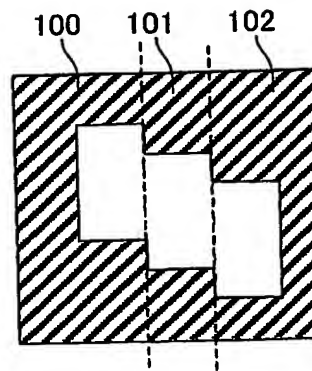


【図 6】

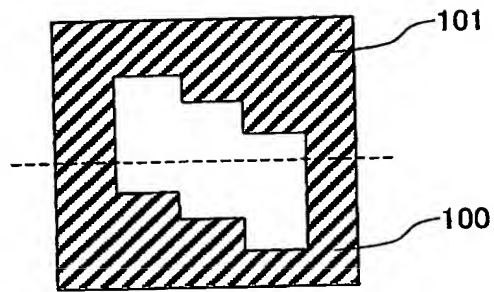
(A)



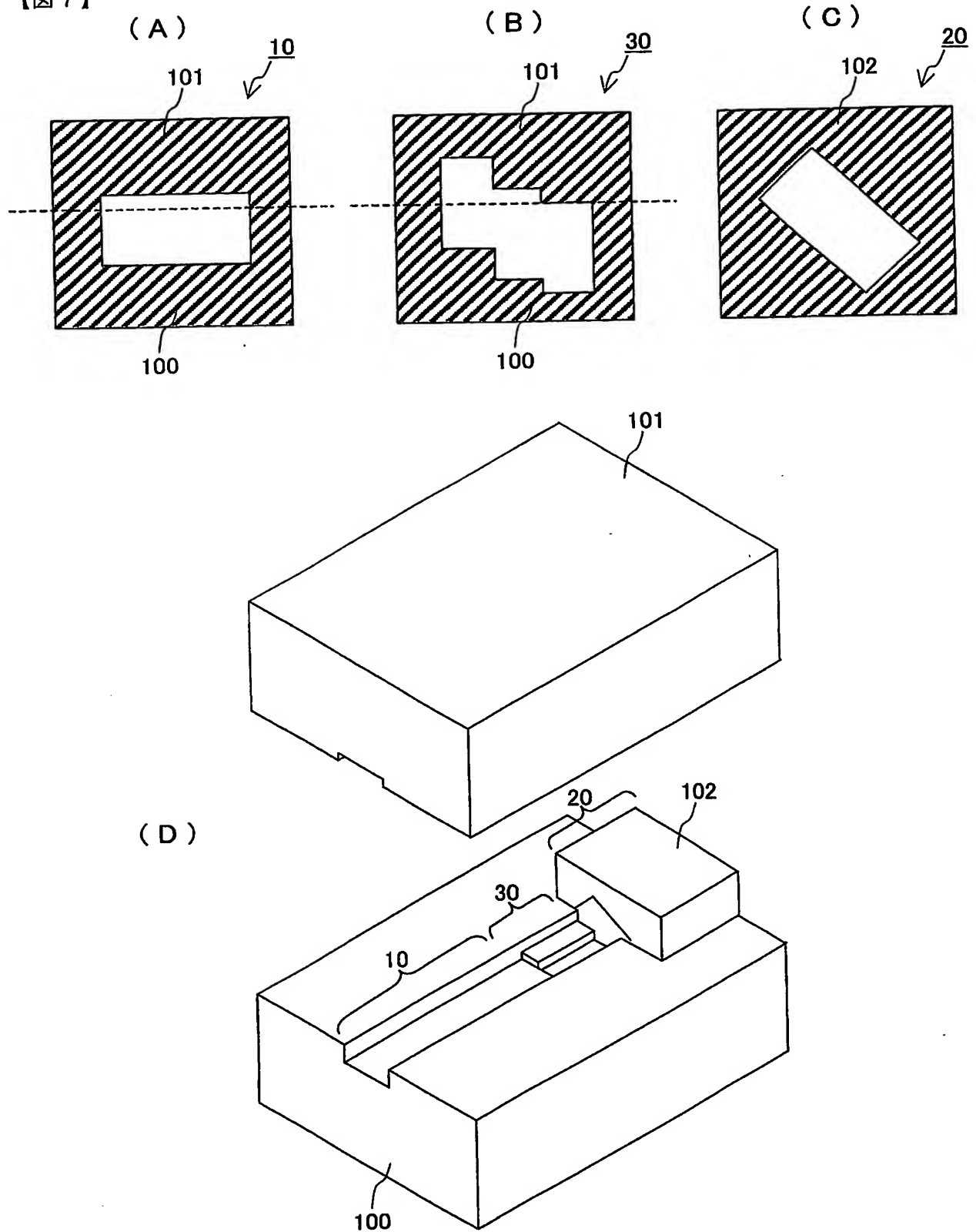
(B)



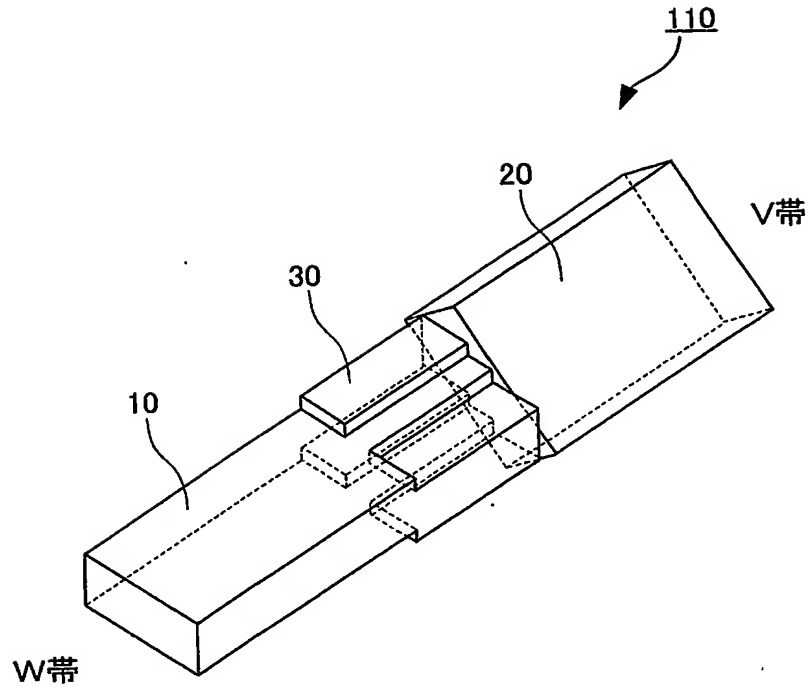
(C)



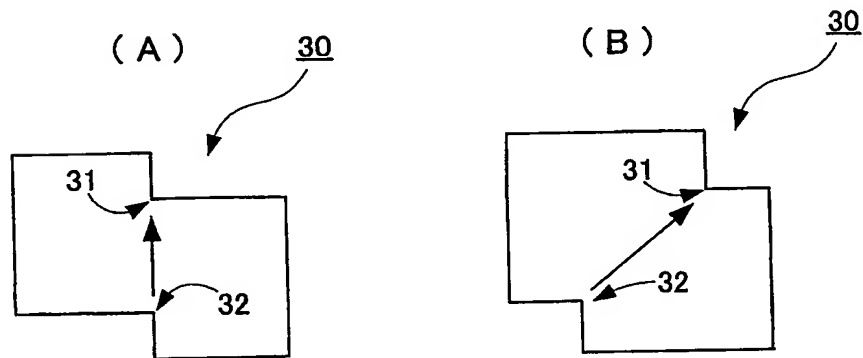
【図 7】



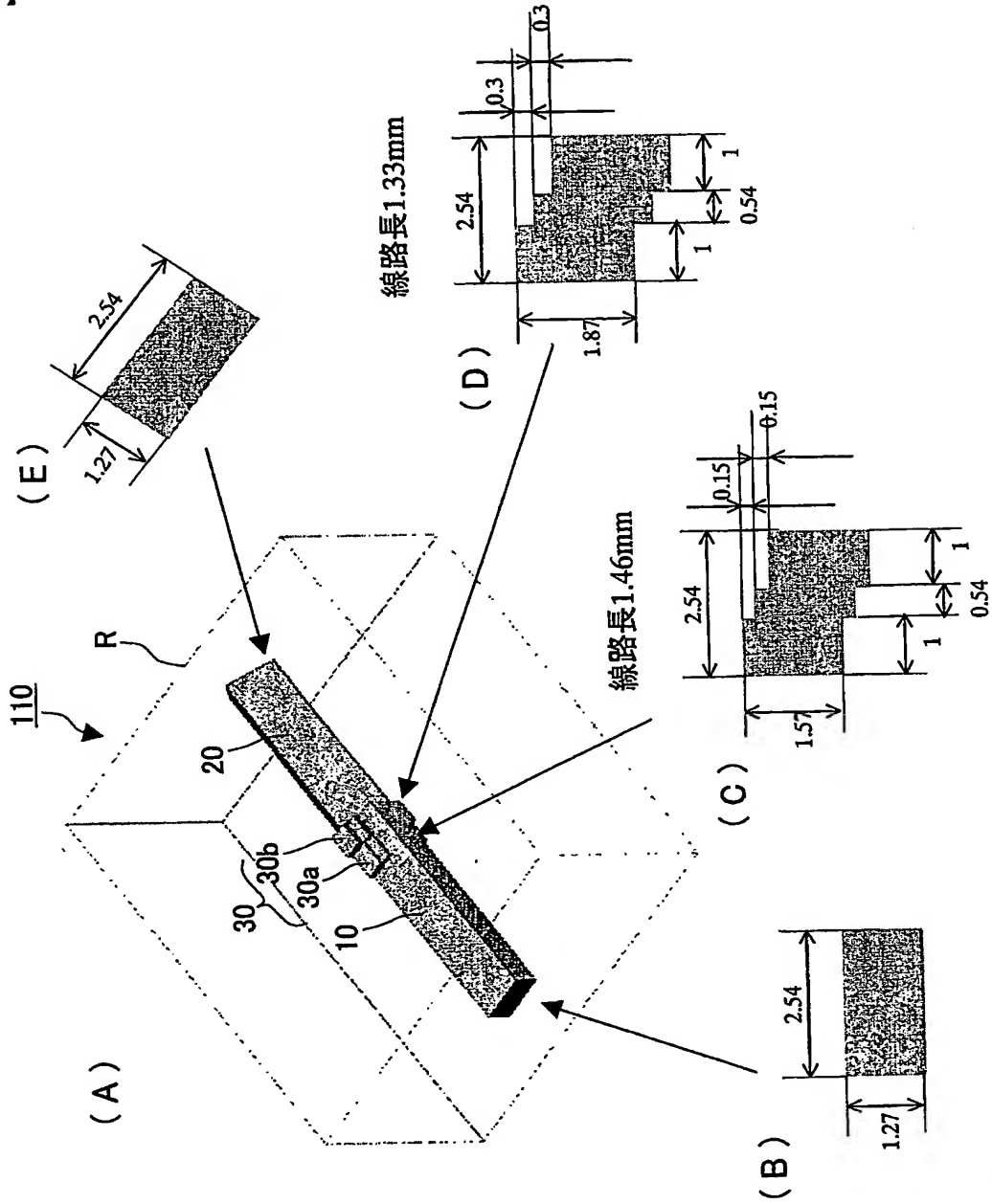
【図 8】



【図 9】

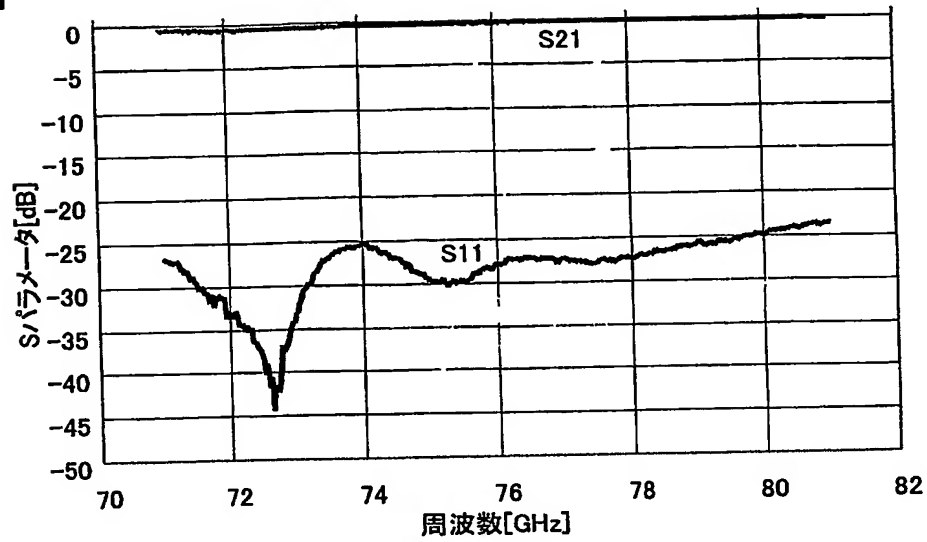


【図 10】

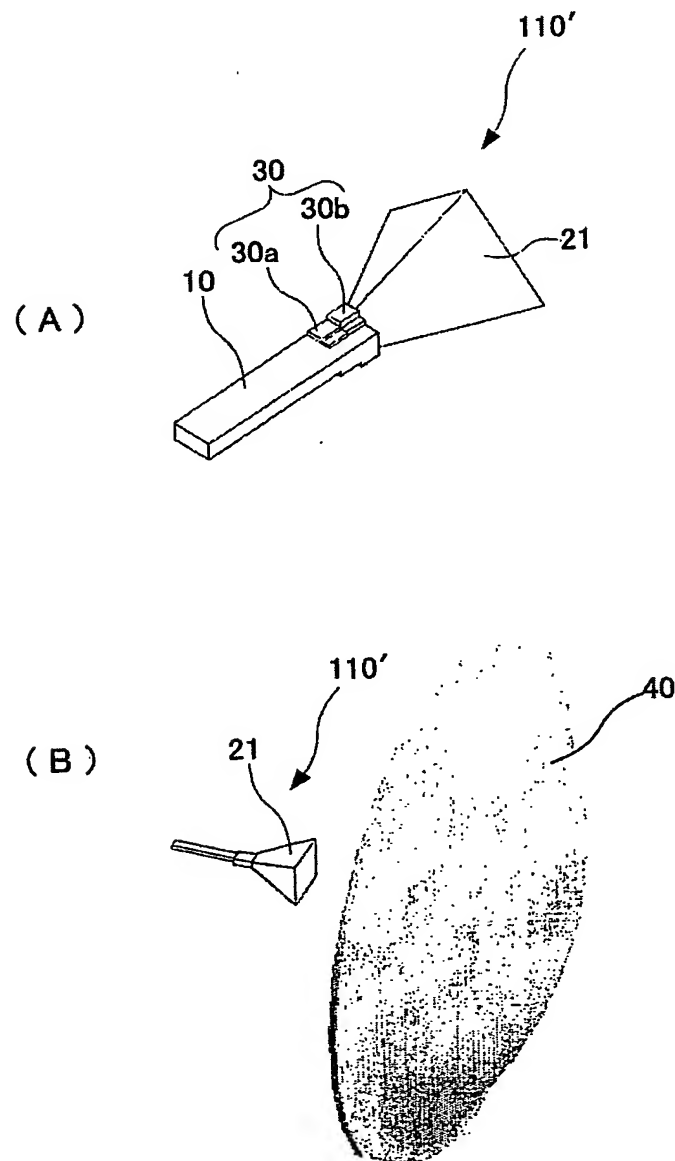




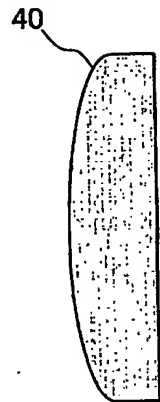
【図 11】



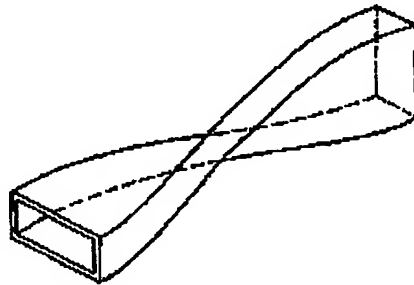
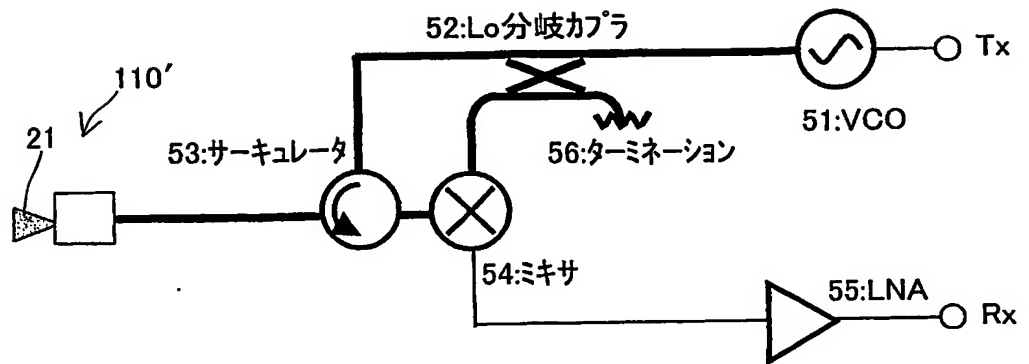
【図 12】



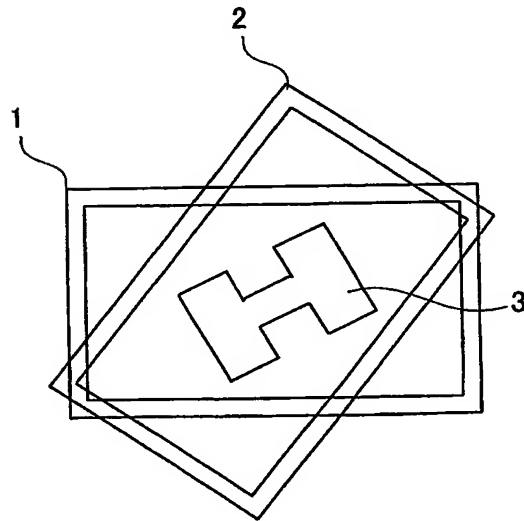
【図13】



【図14】



【図15】



## 【書類名】 要約書

## 【要約】

【課題】 伝搬する電磁波の偏波面の旋回に要する空間を広くすることなく、且つ利用可能な周波数帯域を広く確保できるようにする。

【解決手段】 第2の矩形導波管20は第1の矩形導波管10に対してH面とE面がそれぞれ45°傾いている。第1・第2の矩形導波管10, 20の接続部30は、その電磁波伝搬方向に延びる中心軸方向を取り囲む内周面が第1の矩形導波管10のH面とE面にそれぞれ平行な面を備え、これらの面により階段形状をなすとともに、H面に平行な面とE面に平行な面との衝合部で突出部を構成している。そしてこの階段の昇降傾斜の向きを第2の矩形導波管20のH面の傾斜方向に傾けている。これにより、接続部30の突出部に電界が集中し、接続部30を伝搬する電磁波の偏波面を第1の矩形導波管10から第2の矩形導波管20の偏波面方向へ旋回させる。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 3 4 7 4 7 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 2 3 1 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]  
住 所  
氏 名

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日  
新規登録  
京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号  
株式会社村田製作所

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☒ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**